

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 703 121

②1 N° d'enregistrement national :

93 03426

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : F 16 F 15/02

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.03.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 30.09.94 Bulletin 94/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : BERTIN & CIE Société Anonyme —  
FR.

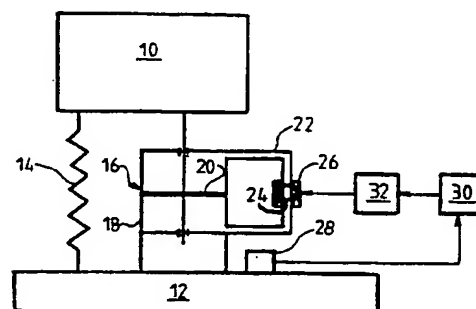
⑦2 Inventeur(s) : Troughet Daniel, Guilloud Jean-Claude  
et Sugranes Pierre.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Ores.

⑤4 Dispositif anti-vibratoire de support d'une masse vibrante.

⑤7 Dispositif anti-vibratoire de support d'une masse vibrante, tel qu'une machine-outil ou un groupe moto-propulseur, comprenant un ressort (14) et un vérin hydraulique (16) dont le cylindre est solidaire d'une structure de support (12) et dont le piston est solidaire de la masse vibrante (10), les deux chambres du vérin formées de part et d'autre du piston étant reliées entre elles par un passage (22) de faible section rempli de liquide et contenant un organe mobile (24) monté coulissant sensiblement à étanchéité dans le passage (22), des moyens (26, 28, 30, 32) étant prévus pour appliquer à l'organe mobile (24) une force proportionnelle à l'accélération de la structure de support (12) et de sens contraire à cette accélération.



FR 2 703 121 - A1



DISPOSITIF ANTI-VIBRATOIRE DE SUPPORT D'UNE MASSE VIBRANTE

L'invention concerne un dispositif anti-vibra-  
toire de support d'une masse vibrante, telle par exemple  
5 qu'une machine-outil, un groupe moto-propulseur, etc.

Pour amortir très fortement les vibrations  
transmises à un support par une masse vibrante, il est  
déjà connu d'utiliser une suspension double comprenant  
une structure intermédiaire qui est reliée à la masse vi-  
10 brante par des premiers moyens d'amortissement et au sup-  
port par des seconds moyens d'amortissement.

Une telle suspension double a pour avantages  
d'amortir très efficacement les vibrations dans une gamme  
relativement étendue de basses fréquences, et d'être  
15 entièrement passive, c'est-à-dire de ne nécessiter ni  
actionneur, ni source d'énergie pour l'alimentation de  
l'actionneur. Son inconvénient est par contre que la  
structure intermédiaire doit avoir une masse proportion-  
née à celle de la masse vibrante et est en général très  
20 lourde et encombrante.

Les systèmes d'amortissement dits "actifs" ont  
pour avantage d'être moins lourds et encombrants que les  
suspensions doubles mais nécessitent des actionneurs plus  
ou moins puissants alimentés par des sources d'énergie .  
25 dimensionnées de façon appropriée. Un autre de leurs in-  
convénients est qu'en cas de panne des actionneurs ou de  
leurs sources d'énergie, il n'y a en général plus  
d'amortissement des vibrations transmises par la masse  
vibrante.

30 L'invention a pour objet un dispositif qui  
permette de combiner les avantages des suspensions  
doubles et des systèmes actifs d'amortissement, tout en  
évitant leurs inconvénients respectifs.

Elle a également pour objet un tel dispositif,  
35 qui soit du type semi-actif et qui permette donc un amor-  
tissement partiel des vibrations en cas de panne d'un ac-  
tionneur ou de son alimentation en énergie.

Elle a encore pour objet un dispositif du type précité, consommant une très faible quantité d'énergie pour l'amortissement des vibrations produites par une masse vibrante.

5 Elle propose, à cet effet, un dispositif anti-vibratoire de support d'une masse vibrante, comprenant des moyens élastiquement déformables à raideur déterminée, tels qu'un ressort, montés entre une structure de support et la masse vibrante pour supporter celle-ci, et  
10 un vérin hydraulique dont le cylindre et le piston sont solidaires respectivement de la structure de support et de la masse vibrante, caractérisé en ce que les deux chambres du vérin formées dans le cylindre de part et d'autre du piston sont reliées entre elles par un passage  
15 à faible section interne, rempli de liquide et dans lequel un organe mobile est monté coulissant sensiblement à étanchéité, cet organe mobile étant associé à des moyens lui appliquant une force proportionnelle à l'accélération de la structure de support et de sens contraire à cette  
20 accélération.

Un tel dispositif permet d'amortir de façon très efficace, dans une gamme relativement étendue de basses fréquences, les forces vibratoires auxquelles est soumise la structure de support du fait de sa liaison à  
25 la masse vibrante.

De plus, ce dispositif a l'avantage de consommer une très faible quantité d'énergie pour cet amortissement, grâce à l'effet d'amplification de force qui résulte du rapport entre la surface efficace du piston du  
30 vérin et la section interne du passage dans lequel est monté l'organe mobile. Lorsque ce rapport est de l'ordre de 10 par exemple, une variation d'effort à laquelle la structure de support est soumise du fait de la masse vibrante, peut être compensée par une force dix fois plus  
35 faible exercée sur l'organe mobile. Les déplacements de l'organe mobile sont par contre dix fois supérieurs à

ceux du piston du vérin, mais restent cependant très faibles dans la mesure où, les deux chambres du vérin étant sensiblement isolées l'une de l'autre, les déplacements du piston du vérin ne sont dus qu'à la raideur hydraulique du liquide remplissant le vérin et sont extrêmement faibles.

Avantageusement, l'organe mobile est constitué par le noyau plongeur d'un actionneur électro-magnétique tel qu'un électro-aimant.

10 L'utilisation d'un électro-aimant permet notamment de déplacer l'organe mobile sur des courses relativement faibles avec des forces relativement importantes, moyennant une puissance électrique relativement très faible, de l'ordre de quelques dizaines de watts par  
15 exemple.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif comprend un accéléromètre monté sur la structure de support et relié à un circuit de commande des moyens d'alimentation électrique de  
20 l'actionneur électro-magnétique précité.

La loi de commande des moyens d'alimentation de l'actionneur est simple, puisqu'il s'agit d'appliquer à l'organe mobile une force proportionnelle au signal de sortie de l'accéléromètre.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, ce dispositif comprend également des moyens passifs d'absorption, à une basse fréquence donnée, des vibrations transmises par la masse vibrante, ces moyens étant du type à amplification d'inertie fluide et comprenant  
30 une canalisation reliant entre elles les deux chambres du vérin et ayant une section et une longueur déterminées pour que l'ensemble vérin-ressort-canalisation présente une transmissibilité à coupure de fréquence pour la basse fréquence précitée.

35 Le dispositif actif décrit plus haut est en effet utilisable seul ou en combinaison avec des moyens

passifs d'amortissement, ces moyens passifs étant de préférence du type à amplification d'inertie fluide pour diminuer le poids et l'encombrement de l'ensemble du dispositif.

5 Les fonctionnements des moyens actifs et des moyens passifs d'amortissement ne sont pas simultanés, les moyens passifs étant prévus pour être efficaces aux fréquences les plus basses de la gamme de fréquences à amortir, les moyens actifs ne fonctionnant que pour les  
10 fréquences supérieures à celles qui sont amorties par les moyens passifs.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la structure de support précitée est une structure intermédiaire reliée à un support rigide par  
15 des moyens passifs d'amortissement tels qu'un plot de matière élastomère.

Un tel dispositif est équivalent à une suspension double du type passif, et présente l'avantage par rapport à celle-ci d'être nettement moins lourd et encom-  
20 brant.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, applicable au cas où les forces vibratoires à amortir ont des directions quelconques, le dispositif selon l'invention décrit dans ce qui précède est associé  
25 à deux autres dispositifs du même type, dont les vérins ont des axes perpendiculaires entre eux et à l'axe du vérin du premier dispositif.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple en référence aux des-  
30 sins annexés, dans lesquels :

la figure 1 représente schématiquement, sous forme de schémas-blocs, des moyens actifs d'amortissement  
35 selon l'invention;

la figure 2 représente schématiquement, sous

forme de schémas-blocs un dispositif d'amortissement selon l'invention, comprenant des moyens passifs associés aux moyens de la figure 1;

la figure 3 est un graphe illustrant  
5 l'efficacité du dispositif de la figure 2;

la figure 4 est une vue schématique partielle en coupe d'un mode de réalisation de ce dispositif;

la figure 5 est une vue en coupe d'un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention, du type  
10 tridimensionnel.

On se réfère d'abord à la figure 1, où l'on a représenté schématiquement une masse vibrante 10, telle qu'une machine, une machine-outil, un moteur, un groupe moto-propulseur, etc, reliée à une structure de support  
15 12 par des moyens élastiquement déformables tels qu'un ressort 14 à raideur déterminée, et par un vérin hydraulique 16 agencé en parallèle avec le ressort 14 et dont le cylindre 18 est par exemple solidaire de la structure de support 12 tandis que son piston 20 est relié rigide-  
20 ment à la masse vibrante 10 (la disposition inverse étant bien entendu possible et ne changeant rien aux résultats).

Les deux chambres du vérin 16 qui sont formées dans le cylindre 18 de part et d'autre du piston 20, sont  
25 reliées entre elles par un passage 22 rempli de liquide et ayant une section interne faible par rapport à la surface efficace du piston 20. Dans ce passage 22 est monté un organe mobile 24, qui coulisse sensiblement à étanchéité dans le passage 22 et qui est déplaçable dans ce  
30 passage par l'intermédiaire d'un actionneur 26 tel qu'un électro-aimant par exemple.

Un moyen 28, tel qu'un accéléromètre par exemple, de détection et de mesure de l'accélération subie par la structure de support 12 du fait de la masse  
35 vibrante 10, est relié à une entrée d'un circuit de commande 30 dont la sortie est appliquée à des moyens 32

d'alimentation en énergie de l'actionneur 26.

Le circuit de commande 30 génère une loi de commande de l'actionneur 26 telle que la force appliquée par cet actionneur à l'organe mobile 24 est proportionnelle à l'accélération détectée de la structure de support 12, mais orientée en sens contraire.

Ce dispositif fonctionne de la façon suivante:

le ressort 14 est dimensionné pour supporter le poids de la masse vibrante 10 et le transmettre à la structure de support 12.

Les forces vibratoires produites par la masse 10 sont également transmises à la structure de support 12 par le ressort 14 et le vérin 16, mais sont fortement amorties par des forces vibratoires générées par l'organe mobile 24 sous commande de l'actionneur.

Plus précisément, si  $F_e$  est la force vibratoire générée par la masse vibrante 10 et  $F_s$  la force vibratoire à laquelle est soumise la structure de support 12, l'accélération correspondante  $\gamma_s$  de la structure 12 est détectée par l'accéléromètre 28 et transmise au circuit 30 qui commande l'alimentation de l'actionneur 26 de telle sorte que celui-ci applique à l'organe mobile 26 une force proportionnelle à l'accélération  $\gamma_s$  de la structure 12 et orientée en sens contraire, cette force étant au niveau du piston 20 amplifiée par le rapport de la surface utile du piston 20 et de la section interne du passage 22.

En choisissant correctement le coefficient de proportionnalité entre la force appliquée à l'organe mobile 24 et l'accélération de la structure 12, on compense les déplacements du piston 20 dans le cylindre 18 du vérin 16 par les déplacements de l'organe mobile 24 et on empêche la transmission d'un effort vibratoire à la structure de support 12, dans la bande passante de l'actionneur 26.

Le dispositif actif d'amortissement représenté

en figure 1 peut être associé à des moyens passifs d'amortissement, comme représenté schématiquement en figure 2.

Dans cette figure, la structure de support 12 est une structure intermédiaire qui est reliée à un support rigide 34 par des moyens de transmission d'efforts statiques et d'amortissement des vibrations tels par exemple qu'un plot 36 de matière élastomère.

Comme dans le cas de la figure 1, la structure 12 est reliée à la masse vibrante 10 par un ressort ou analogue 14 à raideur prédéterminée, et par un vérin 16 dont le cylindre 18 est solidaire de la structure 12 et dont le piston 20 est relié rigidement à la masse vibrante 10, les deux chambres du vérin étant reliées par le passage 22 de faible section comprenant l'organe mobile 24 et l'actionneur 26. Les moyens 28, 30 de commande et 32 d'alimentation de l'actionneur 26 sont les mêmes qu'en figure 1.

Les deux chambres du vérin 16 sont de plus reliées entre elles par une canalisation 38 dont les dimensions (longueur et section interne) sont déterminées en fonction d'une basse fréquence particulière à ne pas transmettre à la structure 12.

Si l'on fait abstraction du dispositif actif constitué par l'organe mobile 24, l'actionneur 26 et ses moyens de commande et d'alimentation, c'est-à-dire en considérant que l'organe mobile 24 est fixe en position et obture le passage 22, le système constitué par le ressort 14, le vérin 16 et la canalisation 38 se comporte comme un système amplificateur d'inertie fluide et un filtre à coupure de fréquence, c'est-à-dire un filtre présentant un trou ou une coupure de transmissibilité pour une fréquence donnée.

Cette fréquence non transmise est donnée par la formule suivante

$$F_c = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{Ma}}$$

K étant la raideur du ressort 14 et Ma étant une masse "ajoutée" égale au produit de la masse m du liquide contenu dans la canalisation 38 et du carré du rapport de la surface utile S du piston 20 et de la section interne s de la canalisation 38 ( $Ma = m.S^2/s^2$ )

Ainsi, pour un rapport S/s égal à 20, on amplifie par 400 l'inertie de la masse de liquide contenue dans la canalisation 38 et on amortit presque totalement les vibrations de fréquence  $F_c$ .

Aux fréquences inférieures à  $F_c$ , l'amortissement fourni par ce système est sensiblement nul, les deux chambres du vérin reliées par la canalisation 38 restant à la même pression.

Par contre, au delà de la fréquence  $F_c$ , le système se comporte comme si la canalisation 38 était obturée. On peut alors considérer que les deux chambres du vérin 16 formées de part et d'autre du piston 20 sont reliées uniquement par le passage 22 dans lequel est monté l'organe mobile 24 (le passage 22 ayant une section interne nettement supérieure à celle de la canalisation 38).

En choisissant convenablement la valeur de la fréquence  $F_c$  par rapport à la gamme de fréquences à amortir, et en choisissant correctement les raideurs du ressort 14 et du plot 36, on peut amortir une première partie de la gamme de fréquences de vibrations en utilisant uniquement les moyens passifs, et amortir la deuxième partie de cette gamme en utilisant les moyens actifs.

Dans un exemple particulier où la masse vibrante 10 est un groupe moto-propulseur générant des vibrations dans une bande de fréquences comprises entre 15 et 200 Hz environ, on utilise un plot 36 présentant une fréquence de résonance aux alentours de 5 Hz, on donne au ressort 14 une raideur plusieurs fois (par exemple 10

fois) supérieure à celle du plot 36, on dimensionne la canalisation 38 par rapport au vérin 16 pour avoir une coupure de transmissibilité à la fréquence  $F_c$  de 15 Hz environ et on pilote l'organe mobile 24 du dispositif actif lorsque la fréquence des vibrations générées par le groupe moto-propulseur dépasse 15 Hz.

On obtient alors les résultats illustrés par le graphe de la figure 3, où l'on a porté en abscisses la fréquence vibratoire (en échelle logarithmique) et en ordonnées le coefficient d'amortissement  $F_s/F_e$  en décibels,  $F_s$  étant la force vibratoire du support et  $F_e$  la force vibratoire générée par la masse vibrante.

On voit que le dispositif présente un pic d'amplification des vibrations à la fréquence de 5 Hz (correspondant à la résonance du plot 36), qu'il amortit ensuite très fortement les vibrations voisines de 15 Hz et qu'il amortit encore plus fortement les vibrations comprises entre 15 et 150-200 Hz environ, l'amortissement étant de 50 dB environ à 15 Hz et de 100 dB environ à 150 Hz.

On a représenté en figure 4 un exemple de réalisation pratique d'un dispositif selon l'invention, dans lequel la structure intermédiaire 12 est un bloc creux rigide relié par le plot 36 de matière élastomère au support rigide 34, ce bloc 12 étant traversé librement par une plaque 40 constituant le piston du vérin 16 dont le cylindre est formé par deux enveloppes métalliques 42 du type à soufflet, qui sont fixées à étanchéité chacune sur une face interne du bloc 12 et une face en regard de la plaque 40.

Un trou central formé dans la plaque 40 reçoit l'organe mobile 24 et l'actionneur électromagnétique 26. Comme représenté schématiquement sur le dessin, l'organe mobile 24 peut être tenu par deux ressorts axiaux 44 dont la raideur est déterminée pour que l'équipage mobile constitué par les ressorts 44 et l'organe 24 ait une fré-

quence de résonance supérieure ou égale à la fréquence maximum des vibrations à amortir (par exemple de l'ordre de 150 à 200 Hz dans l'exemple donné précédemment).

La plaque 40 est, à l'extérieur de la structure 12, reliée par deux bras 46 à la masse vibrante (non représentée). Enfin, pour simplifier le dessin, la canalisation 38 reliant entre elles les deux chambres du vérin de part et d'autre de la plaque 40, n'a été représentée que par une ligne ondulée en pointillés.

Les enveloppes métalliques 42 à soufflet, qui constituent le cylindre du vérin, sont conçues pour être axialement déformables et transversalement rigides. Elles ont une raideur axiale propre qui leur permet de constituer elles-mêmes le ressort 14 des modes de réalisation des figures 1 et 2. Si nécessaire, on peut entourer ces enveloppes 42 d'un ressort à boudin, pour modifier leur raideur et le fixer à la valeur souhaitée.

L'actionneur 26 est un électro-aimant disponible sur le marché, d'une puissance de 50 W par exemple, capable d'appliquer à l'organe mobile 24 une force d'environ 20 N et de le déplacer sur une course d'environ 0,3 mm.

Le mode de réalisation représenté schématiquement en figure 4 permet de combiner facilement trois dispositifs selon l'invention pour réaliser un amortissement des vibrations dans trois directions perpendiculaires.

En effet, à l'intérieur du même bloc 12, la plaque 40 peut former le piston d'un premier vérin tel que celui représenté en figure 4, le piston d'un deuxième vérin d'axe perpendiculaire au plan du dessin, et le piston d'un troisième vérin donc l'axe est contenu dans le plan du dessin et perpendiculaire à l'axe du vérin représenté.

La figure 5 est une vue en coupe d'un tel dispositif à amortissement tridimensionnel qui comprend un boîtier extérieur rigide 48 de forme cubique contenant un

bloc cubique qui constitue le piston de trois vérins d'axes  $x$ ,  $y$ ,  $z$  orthogonaux (l'axe  $z$  étant perpendiculaire au plan du dessin), chaque vérin comprenant deux cylindres à soufflet 42 montés chacun entre une face du bloc 50 et une plaque intermédiaire 12 reliée à une paroi du boîtier 48 par un plot 36 de matière élastomère. Trois ressorts 52 sont associés en parallèle à chaque cylindre 42 et sont montés entre la plaque 12 correspondante et le bloc 50.

10 Les deux faces du bloc 50 qui sont parallèles au plan du dessin et dont l'une est donc visible sur le dessin, portent trois broches, tirants, boulons ou analogues 54 (correspondant aux bras 46 de la figure 4) par lesquels le bloc 50 est rendu solidaire de la masse vi-  
15 brante non représentée.

Les actionneurs 26 et les organes mobiles 24 associés aux trois vérins sont montés à l'intérieur du bloc 50, ainsi que les trois canalisations 38.

En variante, on peut également associer trois  
20 dispositifs selon l'invention dans une configuration tétraédrique, les axes des vérins de ces trois dispositifs étant orientés le long de trois arêtes concourantes vers un même sommet du tétraèdre, dont la base opposée à ce sommet est reliée au support rigide, les pistons de ces  
25 trois vérins étant solidaires, de même que les cylindres des vérins.

REVENDICATIONS

1. Dispositif anti-vibratoire de support d'une masse vibrante, comprenant des moyens élastiquement déformables à raideur déterminée, tels qu'un ressort (14),  
5 montés entre une structure de support (12) et la masse vibrante (10) pour supporter celle-ci, et un vérin hydraulique (16) dont le cylindre (18) et le piston (20) sont solidaires respectivement de la structure de support (12) et de la masse vibrante (10), caractérisé en ce que  
10 les deux chambres du vérin formées dans le cylindre (18) de part et d'autre du piston (20) sont reliées entre elles par un passage (22) à faible section interne, rempli de liquide et dans lequel un organe mobile (24) est monté coulissant sensiblement à étanchéité, cet organe  
15 mobile étant associé à des moyens (28, 30, 32) lui appliquant une force proportionnelle à l'accélération de la structure de support (12) et de sens contraire à cette accélération.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe mobile (24) est constitué  
20 par le noyau plongeur d'un actionneur électro-magnétique (26) tel qu'un électro-aimant.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend un accéléromètre (28) monté  
25 sur la structure de support (12) et relié à un circuit (30) de commande des moyens (32) d'alimentation électrique de l'actionneur (26).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le passage (22) précité est formé à travers le piston (40) du vérin.  
30

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe mobile (24) est monté entre deux ressorts axiaux (44) de raideur prédéterminée.

35 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend également

des moyens passifs d'absorption, à une basse fréquence donnée, des vibrations transmises par la masse vibrante (10), ces moyens étant du type à amplification d'inertie fluide et comprenant une canalisation (38) reliant entre  
5 elles les deux chambres du vérin (16) et ayant une section et une longueur déterminées pour que l'ensemble vérin (16)-ressort (14)-canalisation (38) présente une coupure en transmissibilité à la basse fréquence précitée.

7. Dispositif selon la revendication 6, caracté-  
10 téré en ce que les moyens précités (28, 30, 32) d'application d'une force à l'organe mobile (24) ne sont actifs que pour les fréquences supérieures à la basse fréquence de coupure précitée.

8. Dispositif selon l'une des revendications  
15 précédentes, caractérisé en ce que la structure de support (12) précitée est une structure intermédiaire reliée à un support rigide (34) par des moyens de transmission d'efforts statiques et d'amortissement tels qu'un plot (36) de matière élastomère.

20 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le ressort (14) précité monté entre la masse vibrante (10) et la structure intermédiaire (12) a une raideur plusieurs fois supérieure à celle du plot (36) de matière élastomère.

25 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est associé à deux autres dispositifs du même type pour amortir les vibrations dans trois directions perpendiculaires, les vérins de ces dispositifs ayant des axes parallèles à ces direc-  
30 tions.

FIG.1

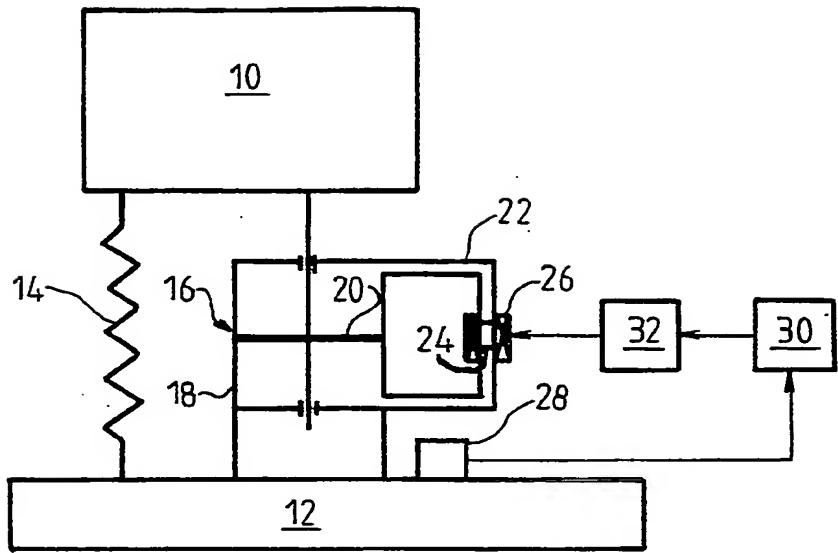
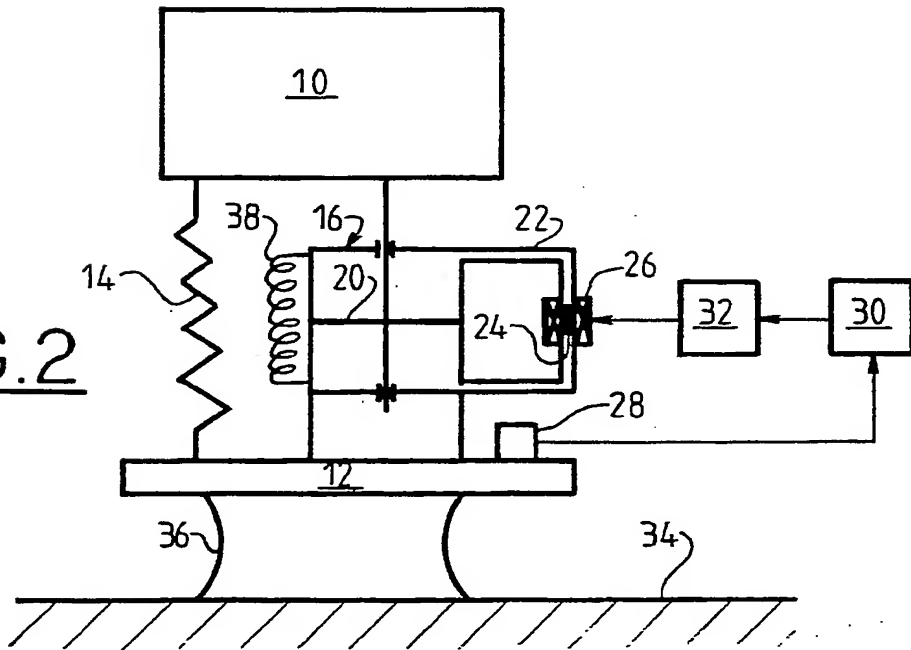


FIG.2



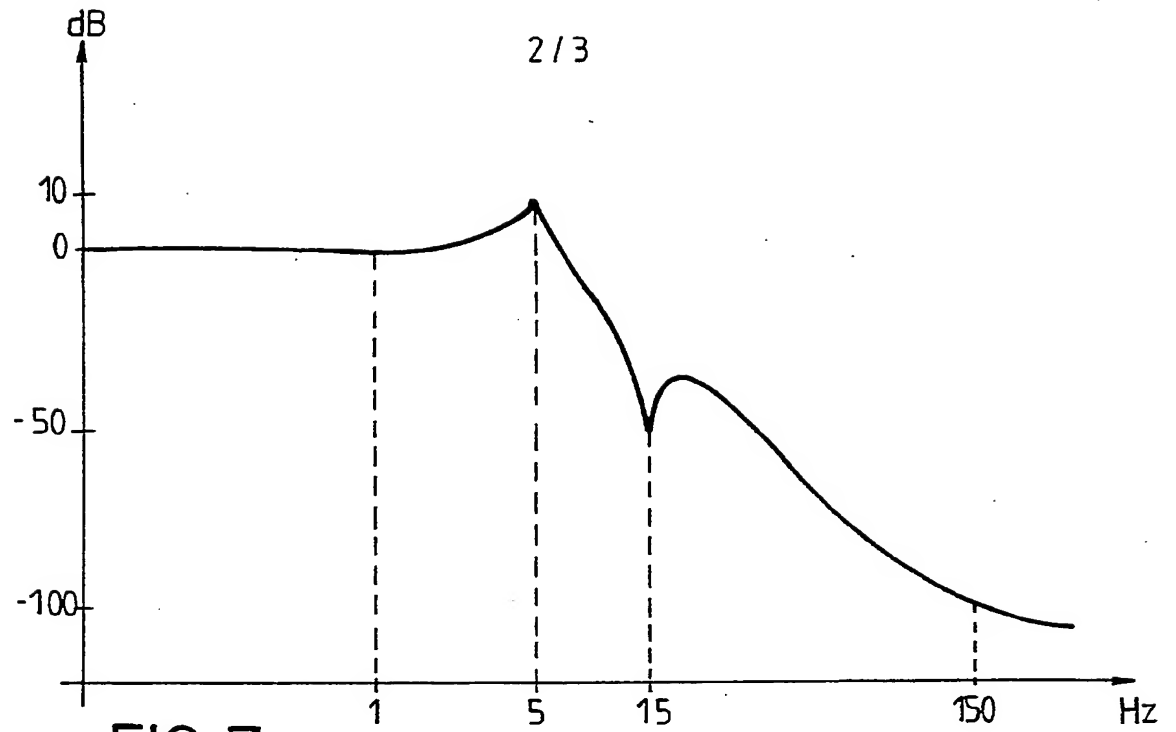


FIG. 3

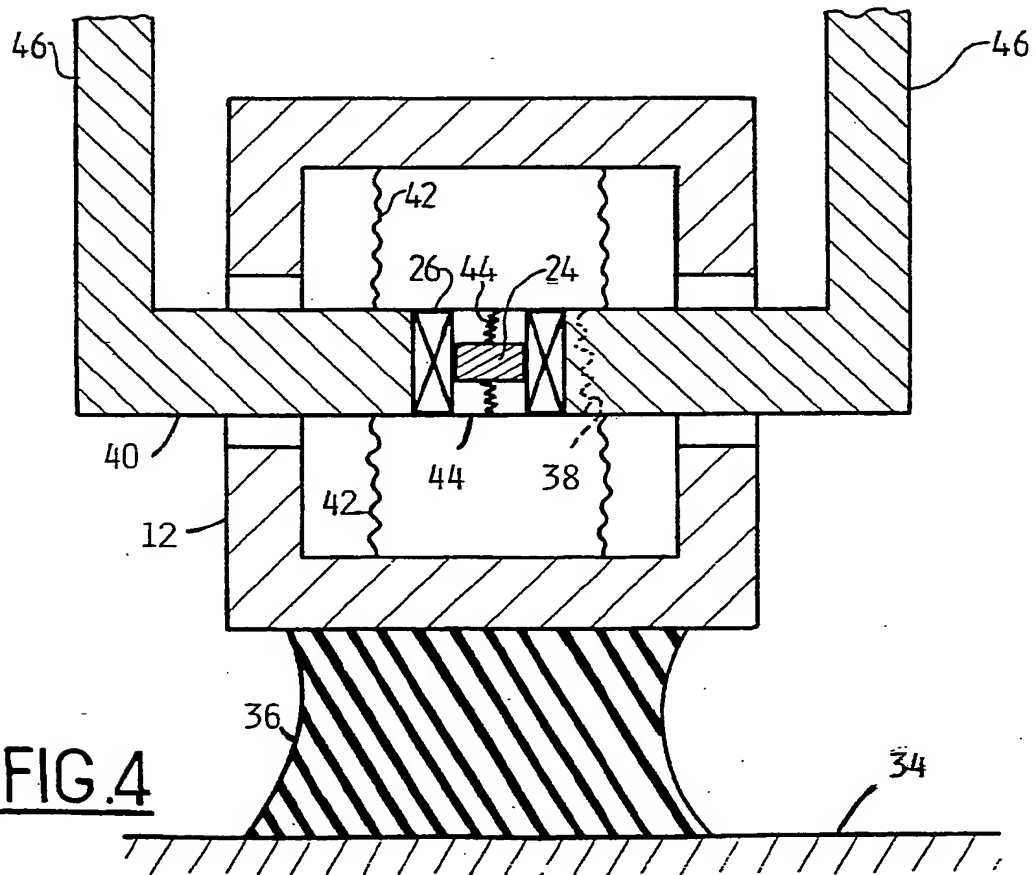


FIG. 4



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 483115

FR 9303426

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	WO-A-89 05930 (MOOG INC) * le document en entier *	1
A	WO-A-91 15687 (NOISE CANCELLATION TECHNOLOGIES INC) * le document en entier *	1
A	US-A-5 174 552 (D.A.HODGSON ET AL) * abrégé; figure 1 *	1
A	FR-A-2 449 826 (TEXTRON INC)	
A	WO-A-92 02107 (ACTIVE NOISE AND VIBRATION TECHNOLOGIES INC)	
A	EP-A-0 460 278 (FIRMA CARL FREUDENBERG)	
A	EP-A-0 044 435 (NISSAN MOTOR CO LTD)	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 157 (M-590)(2604) 21 Mai 1987 & JP-A-61 286 632 (HONDA MOTOR CO LTD) 17 Décembre 1986 * abrégé *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
22 Décembre 1993		Pemberton, P
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)